航空機騒音識別装置付き自動騒音測定装置 DL-100/PT の識別性能について

大高　敏裕・横山美智子・関谷　一義・富永　泰子・大野　勝之・石橋　幸三

Discriminating Performance of an Automatic Noise Measuring Instrument Equipped with Aircraft Noise Discriminator, DL-100/PT

Toshihiro Otaka, Michiko Yokoyama, Kazuyoshi Sekiya, Katsuyuki Ono, Kouzou Ishibashi

Keywords：航空機騒音調査；航空機騒音識別装置；トランスポンダ信号

1　はじめに

新潟県と新潟市は新潟空港周辺地域における航空機騒音調査（以下「騒音調査」という.）を共同して毎年度実施している[1].

新潟県は，この調査のために航空機から空港に向けて発せられる電波を受信して航空機騒音を識別する可搬型航空機騒音自動測定装置 DL-100/PT（日東紡音響エンジニアリング㈱製，以下「DL-100/PT」という.）を１台整備し，平成 15 年度から騒音調査において２地点で使用を開始した．これにより，これらの地点においては，記録された騒音の中から航空機による騒音を迅速に抽出できると期待されている.

そこで，DL-100/PT の航空機騒音識別性能を明らかにするため，現地における目視監視による調査を行い，DL-100/PT による識別結果と比較検討したので報告する.

2　方　　法

2．1　DL-100/PT の性能

2．1．1　騒音レベルによる騒音の抽出

騒音レベルが設定した騒音レベル（閾値）を一定時間（継続時間）以上継続したものを航空機騒音の候補として抽出している.

2．1．2　トランスポンダ信号による航空機騒音識別[2]

空港にあるレーダーが飛行する航空機に対し質問信号電波を発し，それに対し航空機が応答信号電波（以下「トランスポンダ信号」という.）を返す．この識別方法は，トランスポンダ信号に着目し，航空機が接近するときに強くなるトランスポンダ信号の電界強度と騒音レベルから航空機騒音と特定する．トランスポンダ信号には航空機の識別番号（以下「識別番号」という.），飛行高度の情報が含まれている.

2．1．3　保存されるデータ[3]

DL-100/PT は以下のデータをハードディスクに保存している.

- 騒音ピークレベル（発生時刻，暗騒音レベル，電波のレベル，識別番号を含む．）
- 10分ごとの環境騒音レベル（Leq，Lxなど）
- 識別装置が受信するデータ（１秒ごとの電波のレベル，識別番号，飛行高度など）
- １秒ごとの騒音レベル
- 騒音閾値（2．1．1を参照）を超える騒音を録音した実音データ

2．2　調査方法

DL-100/PT の航空機騒音に対する動作は，設置地点の騒音状況，トランスポンダ信号の状況により設置地点ごとに異なると考えられることから，騒音調査で DL-100/PT を実際に設置している船江地区の No.6 地点と松浜地区の No.11 地点において騒音調査期間中に調査を以下のように行った.

なお，阿賀野川西側の船江地区の No.6 地点は，新潟空港で主に利用されている東西方向に伸びたＢ滑走路から南側に約 700m 離れた調査地点であり，阿賀野川東側の松浜地区の No.11 地点は，Ｂ滑走路の延長線から北側に約 400m 離れた調査地点である（図１）.

２．２．１　船江地区 No.6

平成 16 年７月 22 日，23 日，26 日に新潟空港内で航空機の離着陸状況（航空機の種類，離着陸状況），上空音及び地上音の状況を目視で観察した．また，DL-100/PT を設置している No.6 地点で航空機騒音発生時の航空機の飛行状況（航空機の種類，離着陸及び上空通過状況）を目視で観察し，後日，DL-100/PT の記録と照合した.

2．2．2　松浜地区 No.11

平成 16 年７月 29 日，30 日，８月２日に DL-100/PT を設置している No.11 地点で航空機騒音発生時の航空機の飛

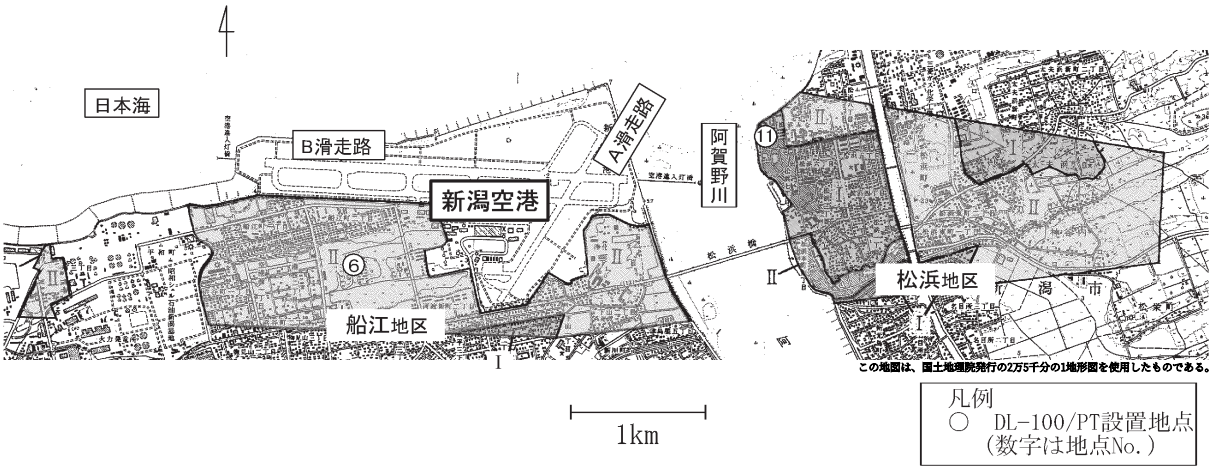

図１　新潟空港周辺と調査地点位置図

行状況（航空機の種類，離着陸及び上空通過状況）を目視で観察し，後日，DL-100/PT の記録と照合した．

なお，DL-100/PT の動作状況を直接観察しなかったのは，DL-100/PT のハードディスクに保存されたデータを参照して代替できること，松浜地区の調査で空港内の目視監視を実施しなかったのは，地上音の影響が小さいと考えられたためである．

３　調査結果及び考察

現地調査期間中の新潟空港における滑走路の使用状況を表１- １及び表１- ２に示す．なお，これは国土交通省新潟空港事務所から提供を受けた航空管制記録（以下「飛行記録表」という．）を参照してまとめた．また，各調査地点における DL-100/PT の航空機騒音の検出及び識別状況を表２- １及び表２- ２に示す．

３．１　船江地区 No.6

３．１．１　ジェット機の識別

Ｂ滑走路を空港西側方向へ離陸した 32 機からの騒音は全て航空機騒音として識別された．しかし，同一航空機から発生する一番騒音レベルの高い主ピークの他にレベルの低い副ピークを伴ったものが３件あり，その内，識別番号が主ピークのものと異なっていたもの，副ピークが航空機騒音として識別されないものがそれぞれ１件あった．

空港西側方向から着陸した３機による騒音は騒音レベルが低く検出されなかった．また，空港東側方向から着陸した 23 機によるリバース音等は６件検出されたが，航空機騒音として識別されなかった（見かけ上航空機騒音と識別されたものが２件あるが，他の航空機を誤認していた．）．このことより，着陸後の空港内でのジェット機からのトランスポンダ信号は DL-100/PT に受信されにくいと考えられた．

なお，リバース音とは，ジェット機が着陸した後，ジェット排気を通常と逆方向に噴出させて航空機を減速させる際に発生する騒音をいう．

３．１．２　ジェット機以外の航空機の識別

Ｂ滑走路を空港西側方向へ離陸したプロペラ機 18 機からの騒音のうち 13 件は航空機騒音として識別された．このほかのプロペラ機からの騒音は上空通過の２件を除いて検出されなかった．

ヘリコプタの離着陸は 70 件あったが，19 件検出した．このうち，航空機騒音として識別されないものが４件，副ピークが１件含まれていた．

表１－１　船江地区 No.6 現地調査中の滑走路使用状況
（H16/7/21，7/22，7/23，7/26 の昼間）

滑走路等	A 滑走路	ヘリコプタ	B 滑走路 空港西側方向		B 滑走路 空港東側方向	
分　類			着陸	離陸	着陸	離陸
ジェット機	0	0	3	32	23	1
プロペラ機	9	0	2	18	31	2
ヘリコプタ	0	70	0	0	0	0

表１－２　松浜地区 No.11 現地調査中の滑走路の使用状況
（H16/7/29，7/30，8/2 の昼間）

滑走路等	A 滑走路	ヘリコプタ	B 滑走路空港西側方向		B 滑走路空港東側方向	
分　類			着陸	離陸	着陸	離陸
ジェット機	0	0	11	3	5	11
プロペラ機	7	0	6	2	3	4
ヘリコプタ	0	23	0	0	0	0

注１）「分類」欄における「着陸」欄の値は「滑走路等」欄で示した方向から着陸した航空機の機数を示し，「離陸」欄の値は「滑走路等」欄で示した方向へ離陸した航空機の機数を示す．

注２）　タッチアンドゴーによる離着陸を含んでいない．

表２－１　船江地区 No. 6 における現地調査中の DL-100/PT の航空機検出及び識別状況

地区 / 離着陸等 / 識別等	検出総数	空港西側方向									
		地区計	着陸			離陸			上空通過		
			検出数	識別無し	副ピーク	検出数	識別無し	副ピーク	検出数	識別無し	副ピーク
ジェット機	41	35	0	0	0	35	1（1）	3	0	0	0
プロペラ機	15	15	0	0	0	13	0	0	2	0	0
ヘリコプタ	19	19	－	－	－	－	－	－	19	4	1

地区 / 離着陸等 / 識別等	空港東側方向						
	地区計	着陸			離陸		
		検出数	識別無し	副ピーク	検出数	識別無し	副ピーク
ジェット機	6	6	4	1	0	0	0
プロペラ機	0	0	0	0	0	0	0
ヘリコプタ	－	－	－	－	－	－	－

表２－２　松浜地区 No.11 における現地調査中の DL-100/PT の航空機検出及び識別状況

地区 / 離着陸等 / 識別等	検出総数	空港東側方向									
		地区計	着陸			離陸			上空通過		
			検出数	識別無し	副ピーク	検出数	識別無し	副ピーク	検出数	識別無し	副ピーク
ジェット機	23	23	2	0	0	21	2（2）	10	0	0	0
プロペラ機	10	10	0	0	0	5	0	0	5	4（2）	2
ヘリコプタ	9	9	－	－	－	－	－	－	9	0	4

注１）「離着陸等」欄における「着陸」欄の値は「地区」欄で示した方向から B 滑走路に着陸した航空機の検出機数を,「離陸」欄の値は「地区」欄で示した方向へ B 滑走路から離陸した航空機の検出機数を,「上空通過」欄の値はヘリコプタの全て及び調査地点で離着陸の判別のできなかった飛行機の検出機数を示す.
注２）「識別等」欄の「識別無し」欄,「副ピーク」欄は，それぞれ,「検出数」の内数である.
注３）「識別無し」欄の（　）内の数は，識別無しのうち副ピークであるものの数を示す.

3. 2　松浜地区 No.11

空港西側方向へ（から）の離（着）陸による航空機騒音は検出されなかったので，表２- ２では空港西側方向に関する部分を省略した.

3. 2. 1　ジェット機の識別

空港東側方向からの着陸は５機あったが，２機が検出され，航空機騒音と識別された．空港東側方向への離陸は 11 機あったが，21 件検出された．副ピークはほとんどの主ピークに付随しており，これを数えないと離陸の機数に一致した．航空機騒音と識別されない騒音ピークは副ピークであった.

副ピークが多い原因として，DL-100/PT の測定条件設定で，騒音継続時間の定義を「Peak-10dB 以上」としていたため，ピーク値から 10dB 低下した時点で騒音レベルが騒音閾値を超えている場合，新しいピークとして処理されたためと考えられた．これを防ぐため，騒音継続時間の定義を「閾値超過」と設定すべきである.

3. 2. 2　ジェット機以外の航空機の識別

B 滑走路を使用したプロペラ機の着陸は３機あったが，騒音レベルが低く，全て検出されなかった．B 滑走路を使用したプロペラ機の離陸は４機あったが，これからの騒音は全て航空機騒音として識別された．なお，検出件数が離着陸機数より多いのは，タッチアンドゴーがあったためである.

プロペラ機が上空を通過したと判断されたものが５件あったが，このうち航空機騒音として識別されなかったものは４件であった．ヘリコプタからの騒音は９件検出されたが，このうち１機のヘリコプタから３つの副ピークが発生し，異なる識別番号が２つ付いたものがあった.

3. 3　船江地区 No.6 における空港西側方向からのジェット機の着陸

空港西側方向から着陸するジェット機は調査地点 No.6 を B 滑走路に投影した点の手前又は近くに着陸すると考えられるが，音の伝搬時間を考慮すると，着陸による騒音ピークが測定される時刻には，ジェット機は地上にあり，この時点では地上の障害物によりトランスポンダ信号が受

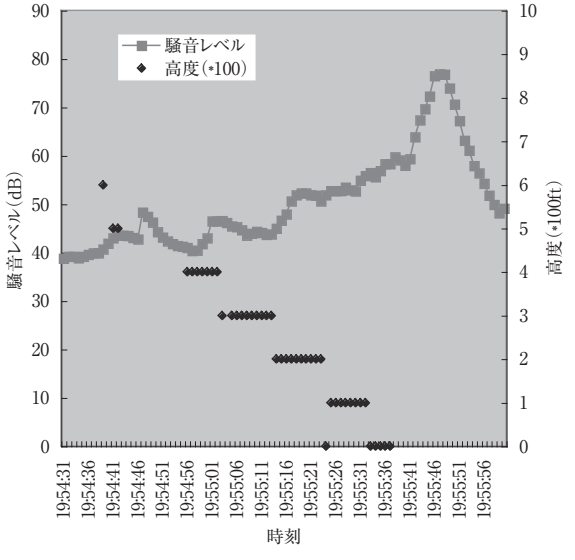

図２　騒音レベルと飛行高度（７月 27 日西側着陸の例）

信されていないことが考えられた．そこで，騒音調査期間中の同方向の着陸 40 件について検討したところ，19 件の騒音ピークが検出され，そのうち航空機騒音として識別されていないものが 13 件，副ピークが２件あり，航空機騒音として識別されにくいことが分かった．図２に航空機騒音として識別されなかった典型的な事例を騒音レベルと飛行高度の変化で示した．

４　ま　と　め

可搬型航空機騒音自動測定装置 DL-100/PT の航空機騒音識別装置の性能を調べるため，現地における目視監視による調査を行い，DL-100/PT による識別結果と比較検討したところ，以下のことが明らかになった．

⑴　航空機騒音の主要な部分を占めるジェット機からの騒音は，次の（2）の場合以外は航空機騒音として識別されている．

⑵　船江地区 No.6 では，空港西側方向からの着陸による騒音及び空港東側方向へ（から）の離着陸による騒音は，トランスポンダ信号が地上の障害物により影響を受け，航空機騒音として識別されにくい．

⑶　松浜地区 No.11 では，DL-100/PT の測定条件設定で騒音継続時間の定義を「Peak-10dB 以上」とすると，空港東側方向への離陸による騒音は複数のピークとして現れやすい．これを防ぐため，騒音継続時間の定義を「閾値超過」と設定すべきである．

⑷　同一航空機から複数の騒音ピークが測定される場合，識別番号が異なることがある．

⑸　航空機の上空通過では，航空機騒音として識別されないことがある．

以上のことから，DL-100/PT の航空機騒音識別結果を使用するに当たり，予め航空機の発着状況や騒音ピークの発生状況等のチェックが必要と考えられる．

文　　献

１）大高敏裕，岩城文太，関谷一義，種岡裕，石橋幸三：新潟県保健環境科学研究所年報，**20**，95（2005）．

２）菅谷茂樹：NOE技術ニュース，**19**，21（2003）．

３）日東紡音響エンジニアリング㈱：可搬型航空機騒音自動測定装置DL-100/PT取扱説明書，p.33（2003）．